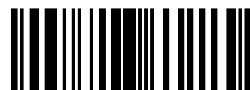


IB DIPLOMA PROGRAMME
PROGRAMME DU DIPLÔME DU BI
PROGRAMA DEL DIPLOMA DEL BI

N05/4/BIOLO/HP3/SPA/TZ0/XX



BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Viernes 11 de noviembre de 2005 (mañana)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0							

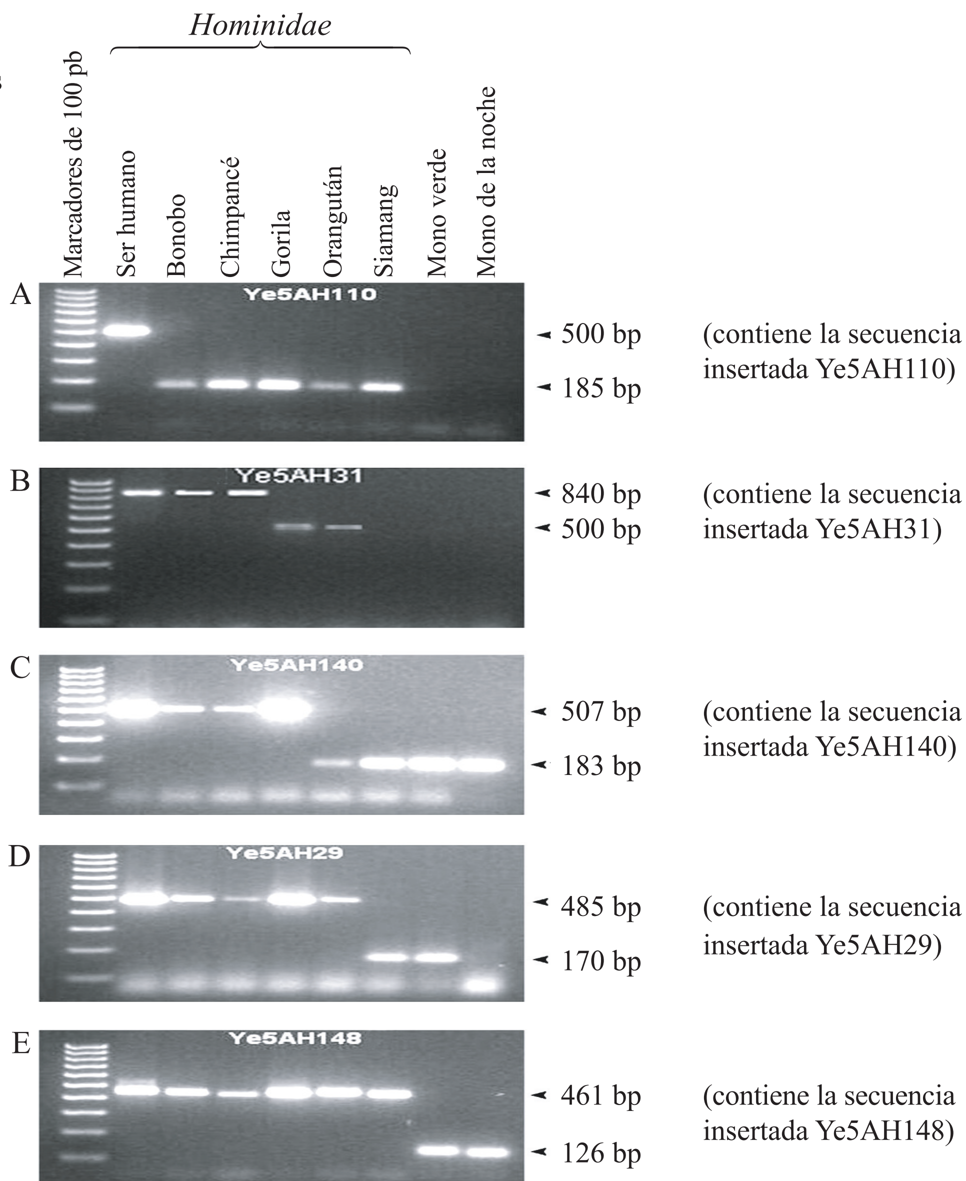
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.

Opción D — Evolución

D1. Los investigadores a menudo emplean pequeños fragmentos de ADN conocidos como secuencias Alu para estudiar las relaciones dentro de las poblaciones y entre especies. La función de estas secuencias es desconocida. Sin embargo, tienen la capacidad de copiarse a sí mismas de forma aleatoria e insertarse en otras partes del genoma, aumentando el tamaño del fragmento de ADN. A lo largo de la evolución de los primates se han ido insertando secuencias Alu en su genoma. Un grupo determinado de secuencias (Ye) comenzó a insertarse en el genoma en una fase relativamente temprana de la evolución de la familia *Hominidae* y sigue insertándose por sí mismo con una tasa reducida.

Las siguientes muestras de electroforesis en gel fueron empleadas para determinar el origen filogenético de determinadas secuencias Ye5 en primates. El fragmento más grande de ADN en cada caso contiene la secuencia insertada Ye5 y los fragmentos más pequeños son la misma región de ADN pero sin dicha secuencia insertada. El mono verde y el mono de la noche divergieron de la familia *Hominidae* hace aproximadamente 25 millones de años.



[Fuente: A H Salem *et al*., *PNAS 100 (22)*, pp 12787–12791, copyright 2003 National Academy of Sciences, USA]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

(a) Indique qué secuencia insertada Alu se encuentra en todas las especies de la familia *Hominidae* pero no en las otras especies. *[1]*

. . . .

(b) Calcule el tamaño de la secuencia insertada Ye5AH140. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Identifique, dando una razón, qué secuencia insertada tiene el origen más reciente. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Analice los datos para determinar si los bonobos están más estrechamente emparentados con los chimpancés o con los orangutanes. *[2]*

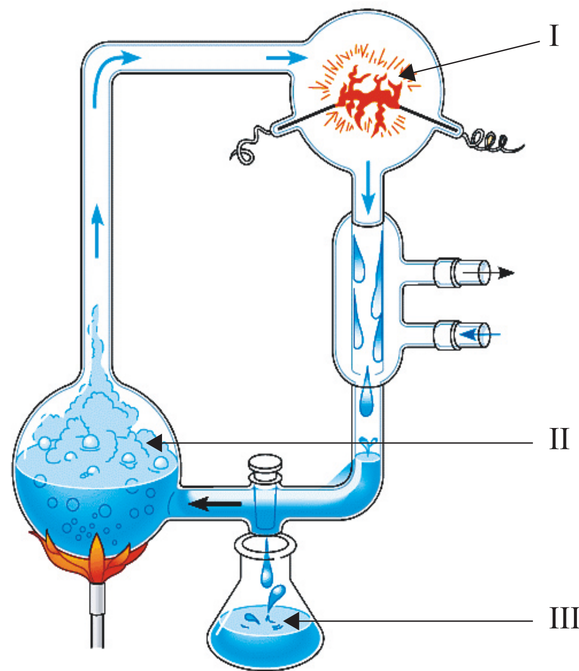
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

D2.



[Fuente: Campbell and Reece, *Biology*, 6th edition, (2003)]

(a) (i) El aparato representado más arriba fue empleado en el experimento de Miller y Urey. Indique qué condición de la Tierra prebiótica se trató de simular en la parte del aparato indicado mediante I. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Indique **dos** sustancias usadas en la parte indicada como II para simular la primitiva atmósfera de la Tierra. *[1]*

1. . . . .

2. . . . .

(iii) Identifique un compuesto (distinto del ARN) aislado en la parte indicada como III por Miller y Urey en este experimento. *[1]*

. . . .

(b) Indique **dos** funciones del ARN en la Tierra prebiótica. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

D3. (a) Discuta el proceso de especiación. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma la teoría evolutiva de Lamarck. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

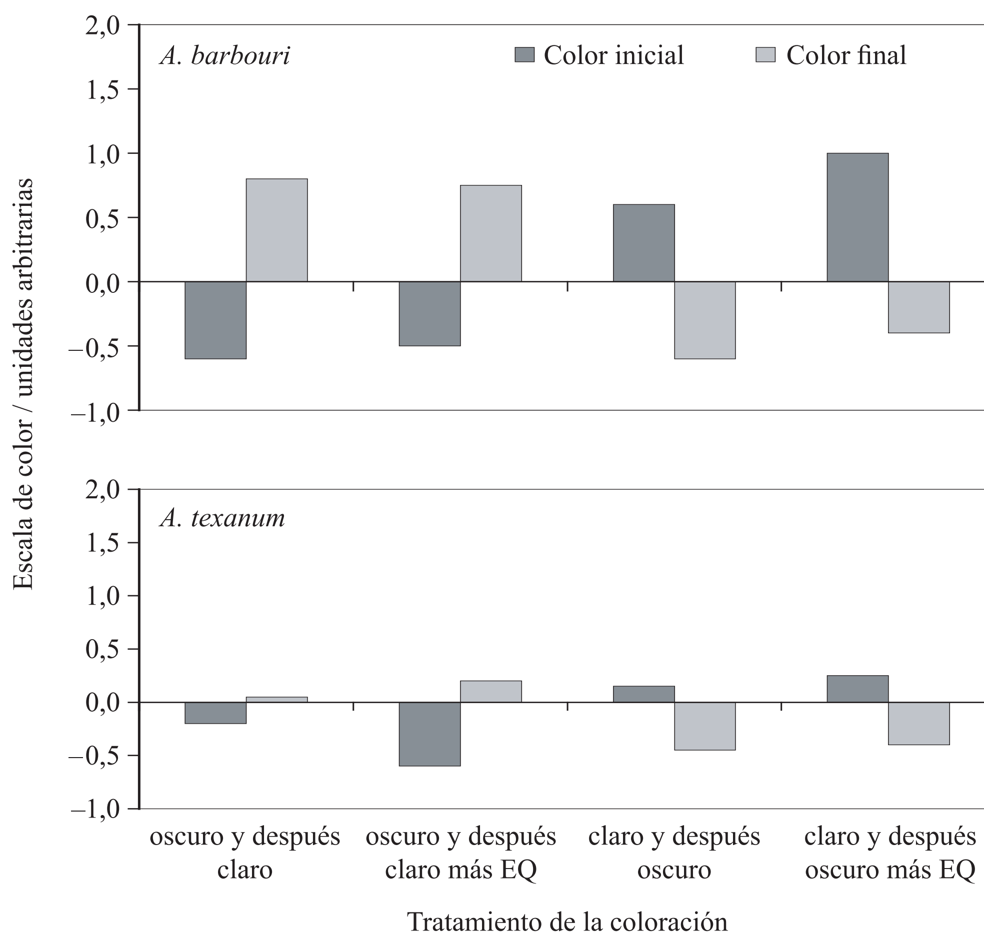
. . . .

Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. La coloración es un importante rasgo adaptativo que puede proteger a un organismo de los posibles depredadores. Se estudió el comportamiento y el cambio de color de las larvas de dos especies de anfibios. *Ambystoma barbouri* se encuentra en arroyos en los que está presente el pez depredador conocido como pez sol o mojarra verde. *A. texanum* se encuentra en lagunas temporales y en arroyos en los que no está presente dicho depredador.

Las larvas de *A. barbouri* son mucho más oscuras que las larvas de *A. texanum*. Dicha coloración supone un contraste con los hábitats naturales de dichas especies, ya que *A. barbouri* se suele encontrar en zonas con sustratos claros y *A. texanum* vive en lagunas con sustratos oscuros.

Se llevaron a cabo experimentos para medir la intensidad del cambio de color debida al comportamiento ante el riesgo de depredación. Inicialmente se mantuvieron larvas sobre un fondo oscuro o claro y a continuación fueron cambiadas al tipo de fondo opuesto en presencia o ausencia de un estímulo químico (EQ) que simula la presencia de un depredador. En las siguientes gráficas se ha representado la variación de coloración, de la inicial a la final. Los valores más altos indican un color más claro.



[Fuente: T S Garcia y A Sih, *Oecologia*, (2003), **137**, pp 131–139]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

(a) Identifique el tratamiento de la coloración y la especie en la que se observó la mayor variación de color cuando las larvas se encontraban en presencia de estímulos químicos. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Indique la relación entre el color del fondo y el color inicial de las larvas. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Resuma el efecto de los estímulos químicos del depredador (EQ) sobre la variación de color cuando las larvas se encontraban inicialmente sobre un fondo oscuro. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Sugiera **un** comportamiento que las larvas podrían desarrollar para evitar la depredación. *[1]*

. . . .

. . . .

(e) Las investigaciones han señalado que *A. barbouri* evolucionó a partir de *A. texanum* a lo largo de los últimos 10.000 años cuando la especie original emigró de las lagunas temporales a los arroyos. Discuta cómo podría haber afectado la selección natural al comportamiento del cambio de color. *[2]*

. . . .

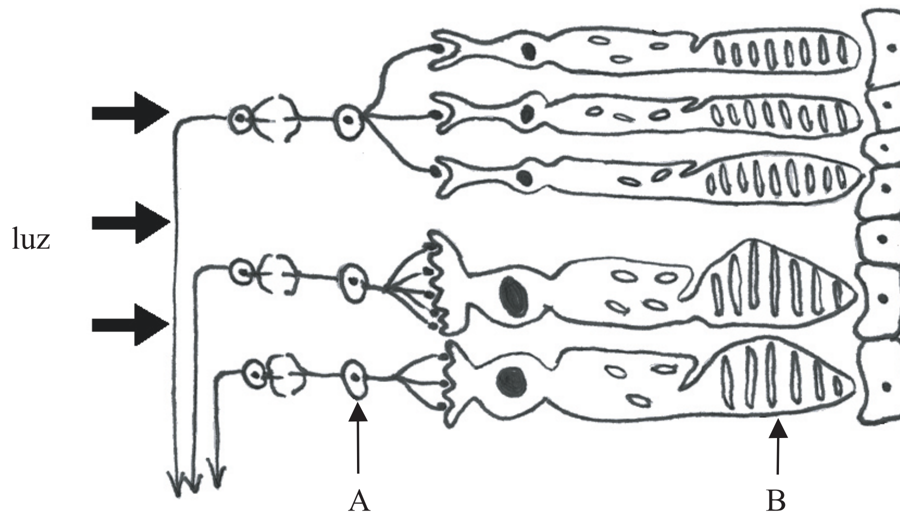
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

E2. (a) Indique el nombre de las siguientes estructuras de la retina. *[1]*



A. . . . .

B. . . . .

(b) Resuma cómo son procesados los estímulos visuales. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

E3. (a) Discuta el papel del sistema nervioso autónomo humano y su relación con la parte consciente del cerebro. *[5]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma el papel de los analgésicos naturales en el cuerpo humano. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

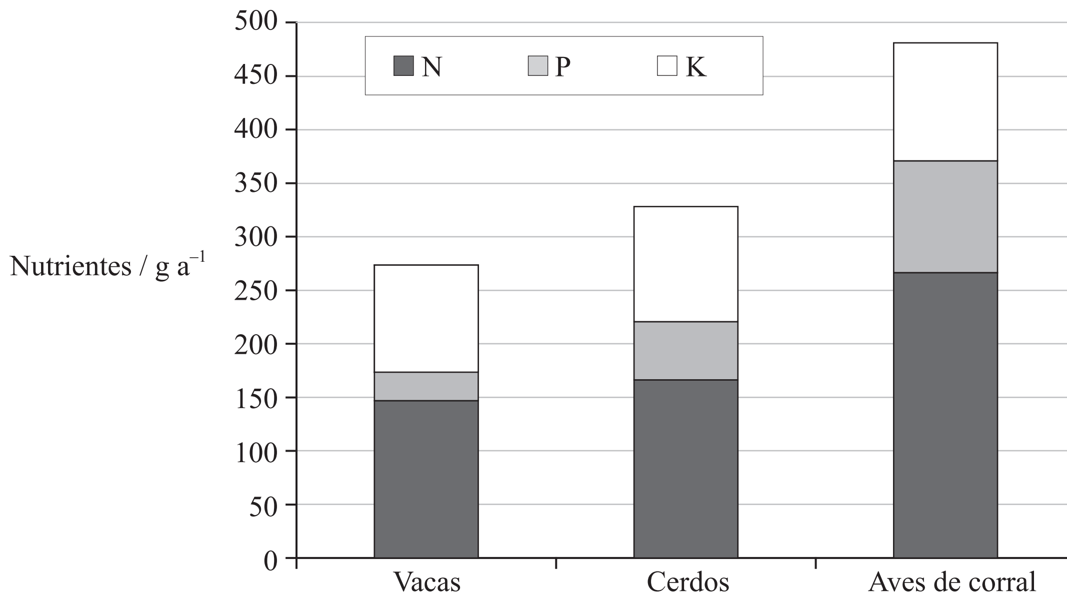
. . . .

. . . .

Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas

F1. Las técnicas de cría intensiva animal han aumentado de forma espectacular las producciones de animales domésticos. Sin embargo, la contaminación causada por las granjas de cerdos, vacas y aves de corral se ha convertido en un desafío medioambiental. El estiércol y los purines suponen un gravísimo problema de tratamiento de desechos debido a distintos aspectos que incluyen su eliminación, el olor generado y la contaminación del suelo y del agua. Parte de la solución consiste en reducir la cantidad de desechos generados. Un método consiste en emplear el estiércol y los purines como fertilizantes.

La siguiente gráfica representa la cantidad de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) contenido en el estiércol de diferentes animales de granja por kg del animal.



[Fuente: Y L Henuk y J G Dingle, *World's Poultry Science Journal*, **59**, pp 350–359]

(a) Determine la cantidad de potasio encontrada en el estiércol de vacuno. *[1]*

. . . .

(b) Calcule la cantidad de potasio encontrada en el estiércol de cerdo en forma de porcentaje sobre los nutrientes totales. *[1]*

. . . .

(c) Compare las cantidades de nutrientes en los diferentes tipos de estiércol de los distintos animales. *[2]*

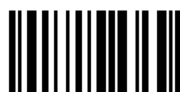
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

(d) El estiércol de aves de corral tiene un pH de 8,0. Sugiera por qué esto sería importante para su uso agrícola. *[1]*

. . . .

. . . .

(e) Sugiera **otro** posible uso económico del estiércol. *[1]*

. . . .

. . . .

F2. (a) Defina el término *exogamia*. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Resuma cómo los programas de selección y cultivo de plantas han mejorado la producción de un cultivo concreto. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F3. (a) Resuma **tres** usos comerciales de los reguladores del crecimiento vegetal. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Explique el control de la floración en las plantas de fotoperiodo largo. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

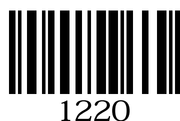
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

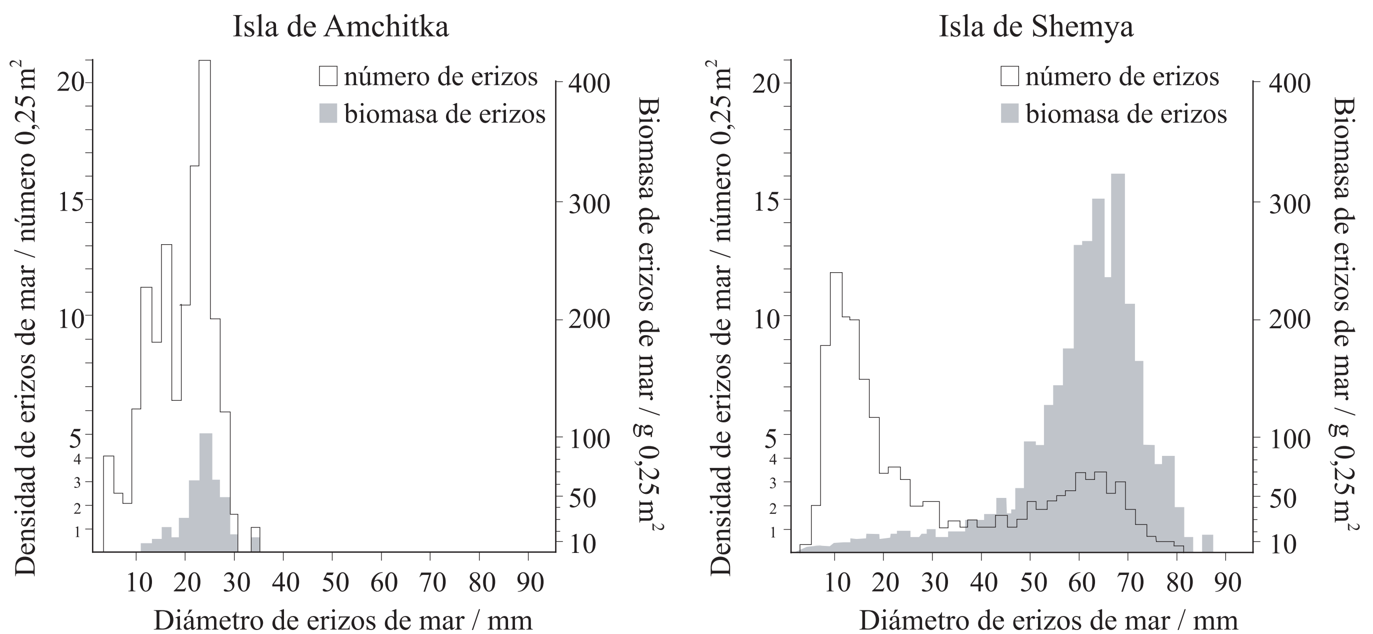


Página en blanco

Opción G — Ecología y conservación del medio ambiente

G1. La destrucción de pastos marinos y lechos submareales e intermareales de kelp (algas también conocidas como sargazos) ha sido constatada en una gran extensión geográfica. La eliminación de erizos de mar (*Strongylocentrotus sp.*) por manipulación experimental y los vertidos accidentales de petróleo han causado el rápido desarrollo de vegetación marina. La presencia y la ausencia de lechos de kelp tiene importantes efectos sobre la estructura de la comunidad marina.

Se llevó a cabo un estudio en dos de las Islas Aleutianas occidentales, una con presencia de nutrias marinas (*Enhydra lutris*) y otra sin ellas. Se midió el tamaño, densidad y biomasa de los erizos de mar. Las densidades y biomasa se registraron por cada 0,25 m^2. Los datos fueron recogidos de la isla de Amchitka (con nutrias marinas) y de la de Shemya (sin nutrias).



[Fuente: reimpreso con el permiso de J A Estes y J F Palmisano, *Science*, (1974), **185**, pp 1058–1060. Copyright © 1974 AAAS]

(a) (i) Indique el diámetro de los erizos de mar con la biomasa más abundante en la isla de Amchitka. *[1]*

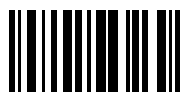
. . . .

(ii) Sugiera, dando una razón, qué isla tendría los erizos de mar de mayor edad. *[1]*

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

(b) Compare la densidad y biomasa de erizos de mar de la isla de Shemya con las de la isla de Amchitka. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Deduzca el nivel trófico de los erizos de mar en esta comunidad marina. *[1]*

. . . .

. . . .

(d) Explique las diferencias observadas entre las poblaciones de erizos de mar de las dos islas. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G2. Resuma las funciones de los organismos vivos durante la sucesión ecológica sobre un suelo recién formado. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G3. (a) Discuta el impacto de los seres humanos sobre el ciclo del nitrógeno global. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma las consecuencias biológicas de la lluvia ácida sobre una comunidad acuática. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Página en blanco

Opción H — Ampliación de fisiología humana

H1. Se han empleado dosis de aspirina de entre 75 y 325 mg $día^{-1}$ con determinados pacientes para ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, se ha investigado poco sobre el efecto de la aspirina sobre la función renal en pacientes de edad avanzada. Una prueba sobre la función renal es la que se conoce como "test de aclaramiento", el cual implica la estimación de la velocidad de producción de filtrado glomerular midiendo la concentración de creatinina en la orina.

Se llevó a cabo un estudio durante cinco semanas con 83 pacientes de edad avanzada (56-98 años de edad) tratados con una baja dosis de aspirina (100 mg $día^{-1}$) y 40 pacientes control que no recibieron aspirina. El resto de medicación y la dieta se mantuvieron uniformes desde la semana anterior al inicio del estudio. Los pacientes que recibieron la dosis diaria de aspirina la tomaron sólo durante las dos primeras semanas del estudio y después dejaron de tomarla. Se tomaron muestras de sangre y de orina antes de iniciarse el tratamiento (línea basal) y se hicieron otras dos tomas de muestras, una al final de la segunda semana y otra al final de la quinta semana.

En la siguiente tabla se indican los niveles en sangre y en orina de diferentes metabolitos, en los niveles de la línea basal al inicio, al cabo de dos semanas de tomar aspirina y al final del periodo de las cinco-semanas del estudio.

	Grupo control			**Grupo con tratamiento de aspirina**		
	Línea basal	**Semana 2**	**Semana 5**	**Línea basal**	**Semana 2**	**Semana 5**
Urea en sangre / mg 100 cm^{-1}	19,00	18,60	19,10	18,00	22,40	20,40
Creatinina en sangre / mg 100 cm^{-1}	0,70	0,70	0,72	0,72	0,77	0,70
Aclaramiento de creatinina en orina / ml min^{-1}	52,70	60,00	58,00	71,00	57,00	60,00
Ácido úrico en sangre / mg 100 cm^{-1}	4,30	4,30	4,30	4,40	4,70	4,70

[Fuente: R Segal *et al.*, *American Journal of Medicine*, (2003), **115**, pp 462–466]

(a) Calcule la variación porcentual de concentración de ácido úrico en sangre experimentada entre el nivel de la línea basal y el nivel al final de la segunda semana en el grupo con el tratamiento de aspirina. *[1]*

. . . .

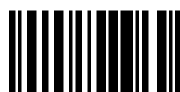
. . . .

(b) Sugiera por qué los investigadores tomaron los datos de la línea basal. *[1]*

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

(c) Describa el efecto de las dos semanas de tratamiento con aspirina. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Deduzca si el efecto de la aspirina sobre la función renal es probablemente permanente. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H2. Resuma las diferentes vías por las que puede ser transportado el CO_2 en la sangre hasta retornar a los pulmones. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H3. (a) Resuma los contenidos de la saliva y del jugo gástrico. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Explique cómo el íleon absorbe y transporta azúcares y lípidos. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .